

Table des matières

Avant-propos	1
Introduction	3
Chapitre 1. Bruit de fond en électronique	7
1.1. Introduction	7
1.2. Les fluctuations spontanées dans les composants électroniques	8
1.2.1. Introduction	8
1.2.2. Le bruit thermique	8
1.2.3. Le bruit de grenaille	13
1.2.4. Le bruit de génération/recombinaison	14
1.2.5. Le bruit en excès	15
1.3. Facteur de bruit	16
1.3.1. Définition	16
1.3.2. Température de référence pour le facteur de bruit.	17
1.3.3. Importance du facteur de bruit en télécommunications	19
1.4. Bruit dans les quadripôles	20
1.4.1. Représentation du bruit dans les quadripôles.	20
1.4.2. Expression du facteur de bruit d'un quadripôle	22
1.4.3. Facteur de bruit minimum d'un quadripôle.	23
1.4.4. Relations inverses.	25
1.5. Caractérisation en bruit d'un quadripôle	27
1.6. Conclusion	29

Chapitre 2. Formule de Friis	31
2.1. Introduction	31
2.2. Méthode de calcul	32
2.3. Calcul des paramètres admittances de l'association Q1, Q2 en cascade.	34
2.4. Contribution des générateurs de bruit e_1, i_1, e_2 et i_2 à I_1 et I_4 . . .	35
2.4.1. Introduction	35
2.4.2. Contribution du générateur de bruit e_1	36
2.4.3. Contribution du générateur de bruit i_1	36
2.4.4. Contribution du générateur de bruit e_2	37
2.4.5. Contribution du générateur de bruit i_2	38
2.5. Identification de e_{Tot} et i_{Tot}	38
2.6. Calcul de $F_{12}(YS)$	39
2.7. Formule de Friis	40
2.7.1. Introduction	40
2.7.2. Gain transducique en puissance	40
2.7.3. Gain disponible en puissance	43
2.8. Conclusion	44
Chapitre 3. Atténuateur adapté et facteur de bruit	45
3.1. Introduction	45
3.2. Calcul des paramètres Y et S	46
3.3. Représentation générale du bruit dans les quadripôles	47
3.4. Générateurs équivalents de bruit à l'entrée de l'atténuateur adapté	48
3.5. Facteur de bruit sur 50Ω de l'atténuateur adapté	49
3.6. Utilisation du théorème de Bosma.	51
3.7. Conséquences sur la structure d'un récepteur.	54
3.8. Résistance et conductance équivalentes de bruit à l'entrée . . .	56
3.9. Conclusion	57
Chapitre 4. Mesure de facteur de bruit sur 50Ω	59
4.1. Introduction	59
4.2. Mesure de facteur de bruit par le facteur Y	60
4.3. Correction du 2 ^e étage	62

4.4. Procédure de mesures et calcul du facteur de bruit du DUT.	63
4.5. Gain en puissance disponible et gain d'insertion du DUT	65
4.6. Exemple de résultats	68
4.7. Conclusion	70
Chapitre 5. Caractérisation en bruit.	73
5.1. Introduction	73
5.2. Le tuner	75
5.2.1. Constitution du tuner.	75
5.2.2. Comportement en bruit de l'ensemble diode de bruit + tuner	76
5.2.3. Procédure de calibration du tuner	79
5.3. Caractérisation en bruit de la chaîne de mesure en bruit	81
5.4. Caractérisation en paramètres S de l'objet sous test.	82
5.5. Caractérisation en bruit de l'objet sous test	83
5.6. Validation d'un banc de caractérisation en bruit.	84
5.6.1. Introduction	84
5.6.2. Atténuateur 2,5 dB	84
5.6.3. Câble coaxial.	86
5.7. Conclusion	88
Chapitre 6. Exercices et corrigés	91
6.1. Exercices	91
6.2. Corrigés	102
Conclusion. Le bruit en électronique et sa mesure.	127
Annexe 1. Paramètres admittances d'un quadripôle.	129
Annexe 2. Paramètres S d'un quadripôle.	135
Annexe 3. Graphe de fluence et règle de Mason.	145

Annexe 4. Ondes de puissance de bruit	159
Liste des grandeurs et des notations	175
Bibliographie.	179
Index	181